

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-016419

(43)Date of publication of application : 18.01.2002

(51)Int.Cl.

H01Q 1/38

H01F 17/04

H01Q 1/24

H01Q 9/40

(21)Application number : 2000-198312

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 30.06.2000

(72)Inventor : YOSHINOMOTO ATSUSHI

SHIIBA KENGO

GOTO KAZUhide

KIYOSUE KUNIAKI

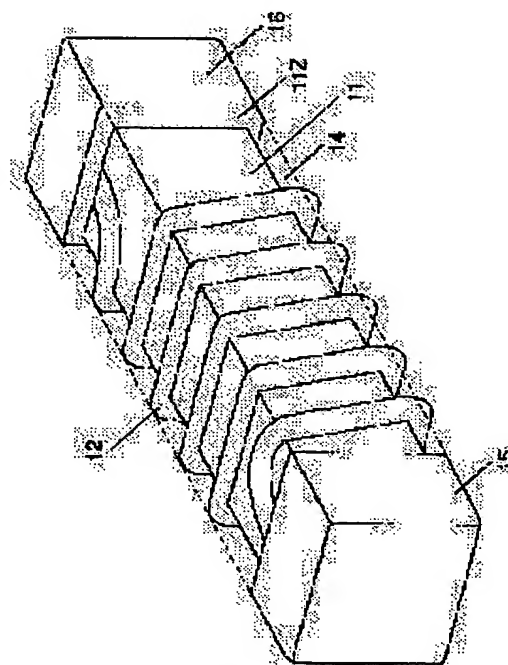
SAKIDA HIROMI

## (54) CHIP ANTENNA AND RADIO TERMINAL EQUIPMENT

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a chip antenna and radio terminal equipment capable of improving at least one of productivity, easiness in control and mounting property.

**SOLUTION:** A spirally wound conductor 12, terminal parts 15 and 16 electrically joined to the conductor 12 and provided on both the terminals of a pedestal 11 and a protecting member 14 covering the conductor 12 are provided.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

06.08.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-16419  
(P2002-16419A)

(43) 公開日 平成14年1月18日(2002.1.18)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-コ-ト*(参考)
H 0 1 Q 1/38		H 0 1 Q 1/38	5 E 0 7 0
H 0 1 F 17/04		H 0 1 F 17/04	A 5 J 0 4 6
H 0 1 Q 1/24		H 0 1 Q 1/24	Z 5 J 0 4 7
9/40		9/40	

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2000-198312(P2000-198312)

(22) 出願日 平成12年6月30日(2000.6.30)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 吉ノ元 淳

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 椎葉 健吾

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

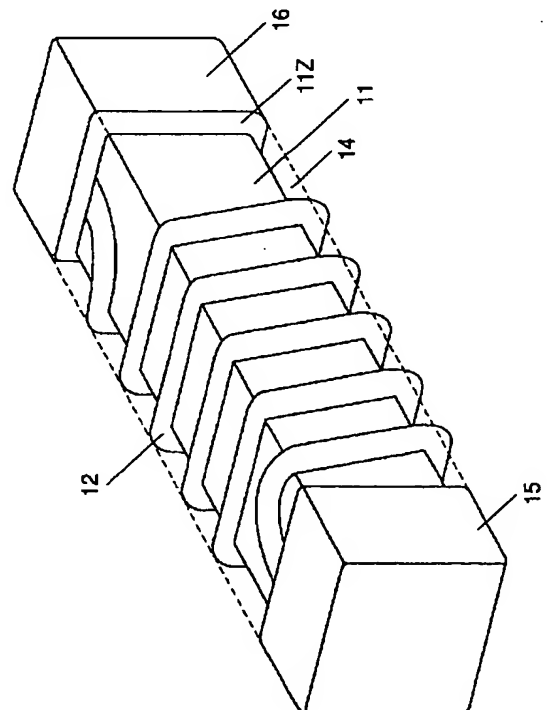
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 チップアンテナ及び無線端末装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、生産性、調整のしやすさ、実装性の少なくとも一つを向上させることができるチップアンテナ及び無線端末装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 基台11上にスパイラル状に巻回された導電体12と、導電体12と電気的に接合され基台11の両端に設けられた端子部15、16と、導電体12を覆う保護材14を備えた。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基台と、前記基台上に設けられたスパイラル状の導電体と、前記基台に前記導電体と電氣的に接合される導電膜もしくは、導体キャップのいずれか一つからなる端子部とを備えたことを特徴とするチップアンテナ。

【請求項 2】 基台にスパイラル状に溝を設けることで、スパイラル状の導電体の少なくともその一部を前記スパイラル状の溝に埋設したことを特徴とする請求項 1 記載のチップアンテナ。

【請求項 3】 基台に全周に渡って段差部を設け、前記段差部中にスパイラル状の導電体を設けたことを特徴とする請求項 1 記載のチップアンテナ。

【請求項 4】 基台に全周に渡って段差部を設け、前記基台にスパイラル状に溝を設けることでスパイラル状の導電体の少なくともその一部を前記スパイラル状の溝に埋設したことを特徴とする請求項 1 記載のチップアンテナ。

【請求項 5】 端子部の断面を円形状もしくは略正多角形状とした事を特徴とする請求項 1 記載のチップアンテナ。

【請求項 6】 基台の両端部における全側面に端子部を設けた事を特徴とする請求項 1 記載のチップアンテナ。

【請求項 7】 導電膜からなる端子部の上に保護層が接合層の少なくとも一つを設けた構成としたことを特徴とする請求項 1 記載のチップアンテナ。

【請求項 8】 基台に、レーザー加工もしくは砥石によってスパイラル状の溝を形成した事を特徴とする請求項 1 記載のチップアンテナ。

【請求項 9】 基台上に設けられたスパイラル状の導電体の少なくともその一部が不等ピッチで構成されたことを特徴とする請求項 1 記載のチップアンテナ。

【請求項 10】 音声を音声信号に、あるいはデータをデータ信号に変換する信号変換手段と、電話番号等を入力する操作手段と、着信表示や電話番号等を表示する表示手段と、音声信号あるいはデータ信号を変調して送信信号に変換する送信手段と、受信信号を音声あるいはデータ信号に変換する受信手段と、前記送信信号及び前記受信信号を送受信する請求項 1～9 いずれか 1 記載のアンテナと、各部を制御する制御手段を備えた無線端末装置。

【請求項 11】 基地局との間で信号の送受信を行う第 1 のアンテナと、前記第 1 のアンテナで送受信した信号をデータ信号に変換する第 1 の送受信部と、近傍に設けられた携帯端末装置との間で信号の送受信を行う第 2 のアンテナと、前記第 2 のアンテナで送受信した信号をデータ信号に変換する第 2 の送受信部とを備え、前記第 1 のアンテナおよび第 2 のアンテナの少なくともいずれか一方を請求項 1～9 いずれか 1 記載のアンテナ構造とした事を特徴とする無線端末装置。

【請求項 12】 請求項 10 記載の無線端末装置と、前記無線端末装置との間でデータの送受信を行う携帯端末装置と、前記無線端末装置との間でデータもしくは音声信号のやり取りを行う基地局と、前記基地局と公衆回線で結ばれたサーバーと、前記サーバーと回線を介して接続された情報網と、前記情報網と接続された特定或いは不特定のユーザー又はプロバイダを有するユーザー等とを有するデータの送受信システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、移動体通信などの無線通信を行う電子機器等に好適に用いられるチップアンテナ及び無線端末装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 ロッド型のアンテナや平面アンテナは、無線通信用のアンテナとして一般的に用いられているが、近年、チップ型のアンテナが注目されてきている。このようなチップアンテナは、携帯電話などの基板に直接実装でき、外部に大きく突出せず、装置の小型化を実現できる。

【0003】 先行例としては、特開平 9-64627 号公報、特開平 9-74309 号公報等がある。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら以上のような構成では、製造工程が複雑で、生産性が悪く、しかも特性の調整が非常に難しかった。更に、チップアンテナを基板上に実装する際に、その実装方向が決まっており、実装の際にその方向性に注意しなければならないので、実装性が悪かった。

【0005】 本発明は、上記従来の課題を解決するもので、生産性、調整のしやすさ、実装性の少なくとも一つを向上させることができるチップアンテナ及び無線端末装置を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は、基台上に設けられた導電体と、基台に設けられた溝と、基台に設けられた端子部とを備えた。

## 【0007】

【発明の実施の形態】 請求項 1 記載の発明は、基台と、基台上に設けられたスパイラル状の導電体と、基台に導電体と電氣的に接合される導電膜もしくは、導体キャップのいずれか一つからなる端子部とを備えたことによって、基台にスパイラル状の導電体を形成するだけで、チップアンテナを形成できるので、生産性が向上し、しかもアンテナ特性の異なる製品を作製する場合でも、導電体の間隔、導電体の太さ、導電体のピッチ等の少なくとも一つを調整することで実現できるので、生産性が非常に良くなる。また、端子部を設けたことで、直接回路基板等上に実装できるので、面実装アンテナとしても使用可能となる。

【0008】請求項2記載の発明は、請求項1において、基台にスパイラル状に溝を設けることで、スパイラル状の導電体の少なくともその一部を基台に埋設することによって、小型化や信頼性を向上させる事ができる。

【0009】請求項3記載の発明は、請求項1において、基台に全周に渡って段差部を設け、前記段差部中にスパイラル状の導電体を設けたことによって、小型化をはかることができ、アンテナ特性に非常に関係する導電体を形成した部分と、回路基板等との間に隙間を設けることができるので、溝を設けた導電体部分が回路基板などと接触してアンテナ特性が変化することはない。

【0010】請求項4記載の発明は、請求項1において、基台に全周に渡って段差部を設け、基台にスパイラル状に溝を設けることでスパイラル状の導電体の少なくともその一部をスパイラル状の溝に埋設することによって、さらにアンテナ特性の安定化をはかることができ、信頼性を向上させる事ができる。

【0011】請求項5記載の発明は、請求項1において、端子部の断面を円形状もしくは略正多角形状とした事によって、どの方向に実装しても特性の変化が極めて少なくできるので、実装性が飛躍的に向上する。

【0012】請求項6記載の発明は、請求項1において、基台の両端部における全側面に端子部を設けた事によって、どの方向に実装しても特性の変化が極めて少なくできるので、実装性が飛躍的に向上する。

【0013】請求項7記載の発明は、請求項1において、端子部として導電膜上に保護層か接合層の少なくとも一つを設けた構成としたことで端子部の回路基板との接合性を良くでき、長時間に渡って安定した特性を得ることができ、同様に端子部自体の腐食なども抑えることができるので、長時間に渡って安定した特性を得ることができる。

【0014】請求項8記載の発明は、請求項1において、基台に、レーザー加工もしくは砥石によって溝を形成した事によって、簡単にスパイラル等の溝を形成できるので、生産性が向上する。

【0015】請求項9記載の発明は、請求項1において、基台上に設けられたスパイラル状の導電体の少なくともその一部を不等ピッチで構成することによってアンテナ特性の異なる製品を作製する場合でも、ピッチを調整することで容易に実現できるので、生産性が非常に良くなる。

【0016】請求項10記載の発明は、音声を音声信号に、あるいはデータをデータ信号に変換する信号変換手段と、電話番号等を入力する操作手段と、着信表示や電話番号等を表示する表示手段と、音声信号を復調して送信信号に変換する送信手段と、受信信号を音声信号に変換する受信手段と、前記送信信号及び前記受信信号を送受信する請求項1～9いずれか1記載のアンテナと、各部を制御する制御手段を備えたことによって、装置を安

価に作製でき、しかも特性がよくしかも面実装可能なアンテナを搭載することによって、小型で高性能な装置を提供できる。

【0017】請求項11記載の発明は、基地局との間で信号の送受信を行う第1のアンテナと、前記第1のアンテナで送受信した信号をデータ信号に変換する第1の送受信部と、近傍に設けられた携帯端末装置との間で信号の送受信を行う第2のアンテナと、前記第2のアンテナで送受信した信号をデータ信号に変換する第2の送受信部とを備え、前記第2のアンテナを請求項1～9いずれか1記載のアンテナ構造としたことによって、装置を安価に作製でき、しかも特性がよくしかも面実装可能なアンテナを搭載することによって、小型で高性能な装置を提供できる。

【0018】請求項12記載の発明は、請求項10記載の無線端末装置と、前記無線端末装置との間でデータの送受信を行う携帯端末装置と、前記無線端末装置との間でデータもしくは音声信号のやり取りを行う基地局と、前記基地局と公衆回線で結ばれたサーバーと、前記サーバーと回線を介して接続された情報網と、前記情報網と接続された特定或いは不特定のユーザー又はプロバイダを有するユーザー等とを有することによって、安定な通信システムを構築することができる。

【0019】以下、本発明におけるチップアンテナ及び無線端末装置の実施の形態について説明する。

【0020】図1は本発明の一実施の形態におけるチップアンテナを示す斜視図、図2は本発明の一実施の形態におけるチップアンテナを示す側面図である。

【0021】図1において、11は絶縁材料などをプレス加工、押し出し法等を施して構成されている基台、12は基台11の上にスパイラル状に巻回された導電体で、導電体12は、金、金合金、銀、銀合金、銅、銅合金などの導電材料の少なくとも一つで構成される導線、あるいは被覆導線からなり、それらの中で、特に、コスト面、強度面、扱い易さなどを考慮すると銅あるいは銅合金からなる導線もしくは、被覆導線が好ましい。特に、被覆導線を用いると導電体12間のショートなどの問題を回避することができ、信頼性に優れている。なお、導電体12の巻軸の方向は基台11の長手方向に沿っている法が好ましい。

【0022】13は基台11に設けられた溝で、溝13は、レーザ光線等を基台11に照射することによって形成したり、基台11に砥石等を当てて機械的に形成されたり、レジストなどを用いた選択的エッチングによって形成されている。この溝13はスパイラル状に設けることによって、基台11にスパイラル状の導電体12の少なくともその一部(図2(a)参照)もしくはその全部(図2(b)参照)を基台11に埋設することができる。この様な構成によって、完全に導電体12を絶縁することができ、特性劣化を防止したり、信頼性を向上さ

せることができる。14は基台11及び導電体12、溝13を設けた部分に塗布された保護材、15、16はそれぞれ基台11の端面上にそれぞれ端子電極を形成するか、導電キャップの少なくともいずれか一つからなる端子部で、端子部15と端子部16の間には、導電体12及び保護材14が設けられており、導電体12と端子部15、16とは溶接、圧着、はんだ付けなどにより電気的に接合されている。

【0023】この様な構成によって、スパイラル状の導電体12を形成することで、小型、高性能のヘリカルアンテナを形成できるので、非常に生産性が良く、しかも、導電体12の太さ、巻きのピッチ、導電体12の間隔などを適宜設定することで、特性の調整も容易になり、しかも上記構成に加えて、端子部15、16の断面を正多角形状或いは円形状とすることで、端子部15、16におけるどの側面を実装面としても、また、端子部15、16のいずれを給電電極として用いても特性に変化が無く、すなわち、方向性が存在しないので、実装性が飛躍的に向上する。

【0024】また、本実施の形態のチップアンテナは、実用周波数帯域が0.7～6.0GHzと高周波数域に対応し、そのチップアンテナの長さL1、高さL2、幅L3は以下の通りとなっていることが好ましい。

【0025】

$L1 = 4.0 \sim 40.0 \text{ mm}$

$L2 = 0.5 \sim 5.0 \text{ mm}$

$L3 = 0.5 \sim 5.0 \text{ mm}$

L1が4.0mm以下であると、必要とするインダクタンスを得ることができない。また、L1が40.0mmを超えてしまうと、素子自体が大きくなってしまい、電子回路等が形成された基板など（以下回路基板等と略す）回路基板等の小型化ができず、ひいてはその回路基板等を搭載した電子機器等の小型化を行うことができない。また、L2、L3それぞれが0.5mm以下であると、素子自体の機械的強度が弱くなりすぎてしまい、実装装置などで、回路基板等を実装する場合に、素子折れ等が発生することがある。また、L2、L3が5.0mm以上となると、素子が大きくなりすぎて、回路基板等の小型化、ひいては装置の小型化を行うことができない。

【0026】以上の様に構成されたチップアンテナについて、以下各部の詳細な説明をする。

【0027】まず、基台11の形状について説明する。

【0028】基台11は角柱状もしくは円柱状とすることが好ましく、図1、2に示す様に基台11を角柱状とすることによって、実装性を向上させることができ、素子の転がり等を防止できる等の効果を有する。また、基台11を角柱状とする中でも特に四角柱状とすることが非常に実装性や、素子の回路基板上での位置決めを容易にする。更に、基台11を角柱状とすることによって構

造が非常に簡単になるので、生産性がよく、しかもコスト面が非常に有利になる。

【0029】また、基台11の形状を円柱状とすることによって、後述するように基台11上に導電体12を形成し、その導電体12の巻きピッチや間隔を調整する際に、精度よく形成することができ、特性のばらつきを抑えることができる。

【0030】また、基台11の両端部を除いて、全周に渡り段差部11zが形成されており、溝13はこの段差部11z中に設けられている。この段差部11zは深さは0.03～1.00mmとする事が好ましい。この段差部11zを設けることで、アンテナとして働く部分を回路基板等と離間させることができるので、接触などによって、導電体12を破損させアンテナ特性が変化したりする事はない。なお、回路基板などに工夫が施されたり、或いは、他の手段にて、スパイラル状の導電体12と基板との接触の危険性が非常に少ない場合には、特に段差部11zを設ける必要はない。

【0031】また基台11の両端部の断面の形状は、上述の通り、円形または多角形状とすることが好ましく、しかも多角形状とする場合には、特に正多角形状とすることによって、どの方向に実装しても、特性の変化があまりないので好ましい。更に、段差部における断面も、同様に、円形または多角形状とすることが好ましく、しかも多角形状とする場合には、特に正多角形状とすることが好ましい。なお、段差部11zの断面形状と両端部の断面形状の断面形状は異なった形でも良いし、同一形状としても良い。

【0032】次に基台11の面取りについて説明する。

【0033】基台11に形成された角部には、面取りが形成されており、その面取りの曲率半径Rは下記を満たすことが好ましい。

【0034】 $0.1 < R1 < 0.5 \text{ (mm)}$

R1が0.1mm以下であると、基台11の角部が尖った形状となっているので、ちょっとした衝撃などによって角部に欠けなどが生じることがあり、その欠けによって、特性の劣化等が発生したりする。

【0035】また、R1が0.5mm以上であると、アンテナを回路基板に実装する際に、はんだ部にひけや空洞が発生したり、幅方向のはんだ部の細りや未はんだが発生したりする。

【0036】次に基台11の構成材料について説明する。基台11の構成材料として下記の特性を満足しておくことが好ましい。

【0037】体積固有抵抗： $10^{13} \Omega \text{ m}$ 以上（好ましくは $10^{14} \Omega \text{ m}$ 以上）

熱膨張係数： $5 \times 10^{-4} / ^\circ \text{C}$ 以下（好ましくは $2 \times 10^{-5} / ^\circ \text{C}$ 以下）

【20℃～500℃における熱膨張係数】  
比誘電率：1MHzにおいて40以下（好ましくは20以下）

曲げ強度：1300 kg/cm<sup>2</sup>以上（好ましくは2000 kg/cm<sup>2</sup>以上）

焼結密度：理論密度の92%以上（好ましくは95%以上）

基台11の構成材料が体積固有抵抗が10<sup>13</sup>Ωm以下であると、導電体12間にリーク電流が発生しアンテナ利得の損失を招いてしまう。

【0038】また熱膨張係数が5×10<sup>-4</sup>/℃以上であると、基台11にヒートショック等でクラックなどが入ることがある。すなわち熱膨張係数が5×10<sup>-4</sup>/℃以上であると、上述の様に溝13を形成する際にレーザ光線や砥石等を用いるので、基台11が局部的に高温になり、基台11にクラックなどが生じることがあるが、上述の様な熱膨張係数を有することによって、大幅にクラック等の発生を抑止できる。

【0039】また、誘電率が1MHzにおいて40以上であると、導電体間に無視できないほどの静電容量が発生し、体積固有抵抗が低下したときと同様に導電体12間にリーク電流が発生しアンテナ利得の損失を招いてしまう。

【0040】曲げ強度が1300 kg/cm<sup>2</sup>以下であると、実装装置で回路基板等を実装する際に素子折れ等が発生することがある。

【0041】焼結密度が理論密度の92%以下であると、基台11の吸水率が高くなり、基台11の特性が著しく劣化し、素子としての特性が悪くなったり、抗折強度の劣化などから十分な機械的強度が確保できなくなってしまう。

【0042】この様に基台11の体積固有抵抗、熱膨張係数、誘電率、曲げ強度、焼結密度を規定することによって、アンテナ利得が低下しないので、面実装用チップアンテナの素子として用いることができ、ヒートショック等で基台11にクラック等が発生することを抑制できるので、不良率を低減することができ、更には、機械的強度を向上させることができるので、実装装置などを用いて回路基板等を実装できるので、生産性が向上する等の優れた効果を得ることができる。

【0043】上記の諸特性を得る材料としては、アルミナを主成分とするセラミック材料が挙げられる。しかしながら、単にアルミナを主成分とするセラミック材料を用いても上記諸特性を得ることはできない。すなわち、上記諸特性は、基台11を作製する際のプレス圧力や焼成温度及び添加物によって異なるので、作製条件などを適宜調整しなければならない。具体的な作製条件として、基台11の加工時のプレス圧力を2～5 t、焼成温度を1500～1600℃、焼成時間1～3時間等の条件が挙げられる。また、アルミナ材料の具体的な材料としては、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>が92重量%以上、SiO<sub>2</sub>が6重量%以下、MgOが1.5重量%以下、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>が0.1%以下、Na<sub>2</sub>Oが0.3重量%以下等が挙げられる。

【0044】この他にもフォスフェイト、チタン酸マグネシウム系やチタン酸カルシウム系、ジルコニア・スズ・チタン系、チタン酸バリウム系や鉛・カルシウム・チタン系などのセラミック材料を用いても良い。

【0045】また、基台11の構成材料として、フェライト等の磁性材料で構成してもよい。

【0046】更に、本実施の形態においては、基台11に溝13け、その溝13の中に導電体12の少なくとも一部を埋設したが、例えば、導電体12の表面に粘着材を設けたり、他の手法で導電体12を基台11に固定できれば、特に溝13は必要ない。

【0047】次に導電体12について説明する。

【0048】以下具体的に導電体12について説明する。

【0049】導電体12の構成材料としては、銅、銀、金、アルミニウム、ニッケル及びその合金などの導電材料からなる導線もしくは被覆導線が挙げられる。この銅、銀、金、アルミニウム、ニッケル等の材料には、耐候性等を向上させるために所定の元素を添加してもよい。また、導電材料と非金属材料等の合金を用いてもよい。構成材料としてコスト面や耐食性の面及び作り易さの面から銅及びその合金がよく用いられる。特に、被覆導線を用いると導電体12間のショートなどの問題を回避することができ、信頼性に優れている。

【0050】なお、導電体12の太さとしては、30～500 μmとすることが良く、導電体12の太さが30 μmより小さいと、高周波電流が流れるのに必要な表皮深さを十分に確保できなくなったり、断線しやすくなったりし、500 μmより大きいと巻き線がしにくくなり生産性が悪くなるばかりか、ヒートショックなどの耐環境性能の劣化を招く。

【0051】次に、基台11に形成される溝13の幅及び深さK1と溝13と溝13の間隔K2については述べる。アンテナの動作周波数、利得およびアンテナ外形形状から、以下の関係を有する事が好ましい。

【0052】

20 μm > K1 > 700 μm

5 μm > K2 > 500 μm

K1が20 μm以下であると導電体12を十分に収納、埋設することができなくなり溝としての効果が期待できなくなり、アンテナ特性のばらつきを生じ易くなってしまい、700 μm以上であると溝13の中で導電体12がずれたり、位置がしっかり決まらなくなったりして、アンテナ特性にばらつきを生じたり、耐環境特性に対する信頼性を損なったりする。

【0053】また、K2が5 μm以下であると導電体12間の絶縁に対する十分な信頼性が確保できないという不具合が生じ、500 μm以上であるとアンテナ動作周波数に必要なインダクタンス値が十分にとれなくなるという不具合が生じる。

【0054】次に保護材14について説明する。

【0055】保護材14としては、耐候性に優れた有機材料、例えばエポキシ樹脂などの絶縁性を示す材料が用いられる。また、保護材14としては、導電体12の状況等が観測できるような透明度を有する事が好ましい。更に保護材14には透明度を有したまま、所定の色を有することが好ましい。保護材14に赤、青、緑などの、導電体12や端子部15、16等と異なる色を着色する事によって、素子各部の区別をする事ができ、素子各部の検査などが容易に行える。また、素子の大きさ、特性、品番等の違いで保護材14の色を変えることによって、特性や品番等の異なる素子を誤った部分に取り付けるなどのミスを低減させることができる。

【0056】なお、保護材14は、耐候性を求める場合等に必要であり、耐候性等を必要としない場合や、ある程度木賊製を更に向上させたい場合等には、特に設けなくても良い。また、樹脂などを塗布して保護材14を形成しても良いが、電着法などを用いて、保護材14を設けても良く、この場合には、薄くて均一な膜を形成でき、しかも量産性に優れている。

【0057】更に、本実施の形態では、保護材14を導電体12のほぼ全てを覆うように、設けたが、特性劣化の点などから、スパイラル状に巻かれた導電体12の両端部に保護材14を設け、導電体12の中央部をむき出しにするなどの、少なくとも導電体12の一部を覆うように設けることもできる。

【0058】次に端子部15、16について説明する。

【0059】端子部15、16は、導電膜のみでも十分に機能するが、様々な環境条件等に順応させるために、多層構造とすることが好ましい。

【0060】例えば、基台11の端子部の表面上に導電膜を形成し、導電膜の上には耐候性を有するニッケル、チタン等の材料で構成される保護層を形成し、更に保護層の上には半田等で構成された接合層を形成することができる。保護層は接合層と導電膜の接合強度を向上させるとともに、導電膜の耐候性を向上させることができる。

【0061】なお、チップアンテナの実装の際の方向性を無くすには、端子部15、16の全側面に導電膜を設けるか、或いは、導電キャップで端子部を全て覆うことが好ましい。

【0062】さらに、端子部15、16の側面の一部に電極を設けないようにして、空芯コイル化すると高周波磁界がアンテナ部をスムーズに流れることによりアンテナのQ値が良くなりアンテナ利得が向上する。この空芯化処理部の形状は、図7に示す形状以外に、円形、楕円形、多角形などでも良いが、その面積が基台の断面の少なくとも30%以上必要で、これ以下の面積では、効果が十分に現れてこないという不具合が起こる。

【0063】以上の様に構成されたチップアンテナにつ

いて、以下その製造方法について説明する。

【0064】まず、アルミナ等の絶縁材料をプレス成形や押し出し法によって、基台11を作製する。次にその基台11にメッキ法やスパッタリング法などによって端子部15、16となる導電膜を形成する。次に端子部15、16を形成した基台11にスパイラル状の溝13を形成する。溝13はレーザ加工や切削加工によって作製される。レーザ加工は、非常に生産性が良いので、以下レーザ加工について説明する。まず、基台11を回転装置に取り付け、基台11を回転させ、そして基台11にレーザを照射して導電体12及び基台11の双方を取り除き、スパイラル状の溝を形成する。このときのレーザは、YAGレーザ、エキシマレーザ、炭酸ガスレーザなどを用いることができ、レーザ光をレンズなどで絞り込むことによって、基台11に照射する。更に、溝13の深さ等は、レーザのパワーを調整し、溝13の幅等は、レーザ光を絞り込む際のレンズを交換することによって行える。また、基台11の構成材料等によって、レーザの吸収率が異なるので、レーザの種類（レーザの波長）は、基台11の構成材料によって、適宜選択することが好ましい。

【0065】溝13を形成した後に、溝13を形成した部分に導電体12を巻き線し、端子部15、16と接合させる。接合には、熱圧着、溶接、はんだ付けなどの方法がある。

【0066】この後に、導電体12及び溝13を形成した部分に保護材14を塗布し、乾燥させる。

【0067】この時点でも、製品は完成するが、特に端子部15、16にニッケル層や半田層を積層して、耐候性や接合性を向上させることもある。ニッケル層や半田層は、メッキ法等によって保護材14を形成した半完成品に形成する。

【0068】図3は本発明の一実施の形態におけるチップアンテナを回路基板に実装したときの斜視図であり、図3において、100は図1、2に示されるチップアンテナ、101は回路基板で、回路基板101には少なくともチップアンテナ固定用パターン102と受信或いは送信回路と接続されたパターン103が設けられている。なお、回路基板101には、図示していないが他の電子部品（抵抗器、コンデンサ、インダクタンス素子、半導体装置の中の少なくとも一つ）が実装されている。

【0069】本実施の形態では、パターン102に端子部16を接合し、パターン103に端子部15を接合しているが、逆方向に接合しても良い。また、本実施の形態では、端子部15、16の断面形状を略正方形としているので、実装面を側面100aとしているが、実装面として側面100b、100c、100dとしても特性の変化が極めて小さく、チップアンテナ100を実装する際の方向性を無くすることができる。

【0070】図4及び図5はそれぞれ本発明の一実施の



形態における無線端末装置を示す斜視図及びブロック図である。図 4 及び図 5 において、29 は音声を変換するマイク、30 は音声信号を音声に変換するスピーカ、31 はダイヤルボタン等から構成される操作部、32 は着信等を表示する表示部、33 は公衆回線などと接続された基地局との間で電波のやり取りを行うアンテナ、34 はマイク 29 からの音声信号を復調して送信信号に変換する送信部で、送信部 34 で作製された送信信号は、アンテナ 33 を通して外部に放出される。35 はアンテナ 33 で受信した受信信号を音声信号に変換する受信部で、受信部 35 で作成された音声信号はスピーカ 30 にて音声に変換される。36 はアンテナで、アンテナ 36 は、図示していないデスクトップコンピュータ、モバイルコンピュータ等の携帯端末装置との間で電波のやり取りを行い、図 1、2 等に示されるチップアンテナである。37 はデータ信号をデータ送信信号に変換し、そのデータ送信信号をアンテナ 36 を介して送信する送信部、38 はアンテナ 36 を介して受信したデータ受信信号をデータ信号に変換する受信部、39 は送信部 34、受信部 35、操作部 31、表示部 32、送信部 37、受信部 38 を制御する制御部である。

【0071】なお、本実施の形態では、アンテナ 33 をヘリカルアンテナやホイップアンテナ等を用い、アンテナ 36 を図 1、2 に示すチップアンテナとして、アンテナ 33 及びアンテナ 36 の双方を図 1、2 に示すチップアンテナとしても良い。

【0072】更に、図 5 に示すアンテナ 36、送信部 37、受信部 38 を設けずに、アンテナ 33 を図 1、2 等に示すチップアンテナとした無線端末装置にしても良い。

【0073】以下図 5、6 に示す無線電話装置のその動作の一例について説明する。

【0074】先ず、着信があった場合には、受信部 35 から制御部 39 に着信信号を送出し、制御部 39 は、その着信信号に基づいて、表示部 32 に所定のキャラクタ等を表示させ、更に操作部 31 から着信を受ける旨のボタン等が押されると、信号が制御部 39 に送出されて、制御部 39 は、着信モードに各部を設定する。即ちアンテナ 33 で受信した信号は、受信部 35 で音声信号に変換され、音声信号はスピーカ 30 から音声として出力されると共に、マイク 29 から入力された音声は、音声信号に変換され、送信部 34 を介し、アンテナ 33 を通して外部に送出される。

【0075】次に、発信する場合について説明する。

【0076】まず、発信する場合には、操作部 31 から発信する旨の信号が、制御部 39 に入力される。続いて電話番号に相当する信号が操作部 31 から制御部 39 に送られてくると、制御部 39 は送信部 34 を介して、電話番号に対応する信号をアンテナ 33 から送出する。その送出信号によって、相手方との通信が確立されたら、

その旨の信号がアンテナ 33 を介し受信部 35 を通して制御部 39 に送られると、制御部 39 は発信モードに各部を設定する。即ちアンテナ 33 で受信した信号は、受信部 35 で音声信号に変換され、音声信号はスピーカ 30 から音声として出力されると共に、マイク 29 から入力された音声は、音声信号に変換され、送信部 34 を介し、アンテナ 33 を通して外部に送出される。

【0077】図 6 は本発明の一実施の形態における無線端末装置を用いたシステムを示す図であり、図 6 において、200 は図 4、5 に示す無線端末装置、201 は無線端末装置 200 との間でデータのやり取りを行う携帯端末装置、202 は無線端末装置 200 と通信を行う基地局で、無線端末装置 200 は直接基地局 202 と通信を行ったり、時には地球の周りを回っている通信衛星を介して、基地局 202 と通信を行う。203 は基地局 202 と公衆回線 204 を介して接続されたサーバー（好ましくは通信サーバー）で、サーバー 204 は公衆回線 204 や専用回線等の回線 205 を介してインターネット等の情報網 206 と接続されている。207 は情報網 206 と接続されたユーザー等で、ユーザー等 207 とは、プロバイダや特定或いは不特定のユーザー等を示す。

【0078】携帯端末装置 201 は、無線端末装置 200 と電波のやり取りを行うアンテナ 201a が設けられており、このアンテナ 201a としては、図 1、2 に示すようなチップアンテナを用いるのが好ましく、チップアンテナは携帯端末装置 201 のケース内に内蔵されているか、或いは、携帯端末装置 201 に接続される通信カードに設けられている。201b はアンテナ 201a で受信した受信信号を受信データ信号に変換したり、或いは、携帯端末装置 201 が送ろうとする送信データを送信信号に変換したりする。201c は入力手段で、入力手段 201c としてはキーボード、手書き入力装置、音声入力装置等で構成され、外部へ送ろうとするデータなどの入力を行う。201d は表示手段で、送られてきたデータを表示したり、或いは入力手段 201c で入力されたデータなどを表示する。表示手段 201d としては、液晶ディスプレイ、CRT ディスプレー、有機 EL ディスプレー、プラズマディスプレイ等が好適に用いられる。201e は送られてきたデータなどを記憶する記憶手段で、記憶手段 201e としては、ハードディスクドライブ、フロッピー（登録商標）ディスクドライブ、DVD ドライブ、光磁気ディスクドライブ、CD-R ドライブ、CD-RW ドライブ等の光ディスクドライブ等のデータの記憶、読み出し可能なものが好適に用いられる。201f はデータ読み出し専用の外部記憶手段で、CD-ROM ドライブ、DVD-ROM ドライブ等の読み出し専用のドライブが好適に用いられる。201g は各部を制御する制御手段である。

【0079】以下、通信方法について、一例を説明す

る。

【0080】 先ず、無線端末装置 200 とサーバー 203 の間に通信を確立させる。

【0081】 携帯端末装置 201 の入力手段 201c 等から入力されたデータは、送信データ信号として、送受信部 201b に送られ、送受信部 201b で送信信号に変換され、アンテナ 201a を介して近傍に配置された（半径約 30m 以内）無線端末装置 200 に送られる。無線端末装置 200 では、図示していないアンテナ 36 にてその送信信号を受信し、受信部 38 にて受信データ信号に変換される。その受信データ信号は制御部 39 を介して、送信部 34 に送られ、送信部 34 にて、送信信号に変換され、アンテナ 33 から電波として送信され、基地局 202、サーバー 203 を介して、情報網 206 に接続されユーザー等 207 に携帯端末装置 201 で入力されたデータが送信される。

【0082】 更に、ユーザー等 207 からデータ送信されると、情報網 206、サーバー 203、基地局 202 を介して無線端末装置 200 にデータ送信信号が送られてくる。無線端末装置 200 はアンテナ 33 でそのデータ送信信号を受信すると、受信部 35 で受信し、その受信した信号を音声に変換するかどうかを判断する。個の時、音声信号へ変換する信号であれば、直接スピーカー 30 から音を出し、データ信号として、携帯端末装置 201 に送るものであれば、制御部 39 を介して、送信部 37 に送られる。送信部 37 では、データ信号をデータ送信信号に変換し、アンテナ 36 を介して、送信し、その送信信号がアンテナ 201a で受信されると、送受信部 201b にてデータ信号に変換され、制御手段 201g で、そのデータ信号に対応したキャラクタなどを表示手段 201d に表示したり、或いは記憶手段 201e に記憶させる。

【0083】

【発明の効果】 本発明は、基台上に設けられたスパイラル状の導電体と、溝と、さらに基台に設けられた端子部とを備えたことによって、チップアンテナを形成できるので、生産性が向上し、しかもアンテナ特性の異なる製品を作製する場合でも、導電体の太さ、間隔、巻きピッチ等の少なくとも一つを調整することで容易に実現できるので、生産性が非常に良くなる。また、端子部を設け

たことで、直接回路基板等上に実装できるので、面実装アンテナとしても使用可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施の形態におけるチップアンテナを示す斜視図

【図 2】 本発明の一実施の形態におけるチップアンテナを示す側面図

【図 3】 本発明の一実施の形態におけるチップアンテナを回路基板に実装したときの斜視図

【図 4】 本発明の一実施の形態における無線端末装置を示す斜視図

【図 5】 本発明の一実施の形態における無線端末装置を示すブロック図

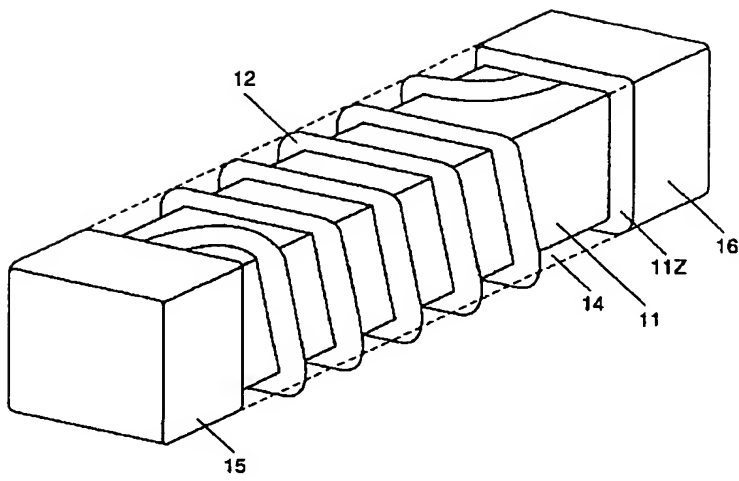
【図 6】 本発明の一実施の形態における無線端末装置を用いたシステムを示す図

【図 7】 本発明の一実施の形態におけるチップアンテナの端子部電極形状を示す図

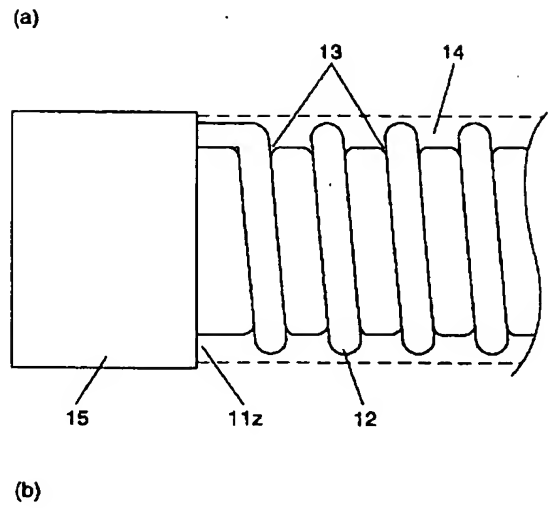
【符号の説明】

- 11 基台
- 11z 段差部
- 12 導電体
- 13 溝
- 14 保護材
- 15, 16 端子部
- 30 スピーカー
- 31 操作部
- 32 表示部
- 33, 36 アンテナ
- 34, 37 送信部
- 35, 38 受信部
- 39 制御部
- 200 無線端末装置
- 201 携帯端末装置
- 202 基地局
- 203 サーバー
- 204 公衆回線
- 205 回線
- 206 情報網
- 207 ユーザー等

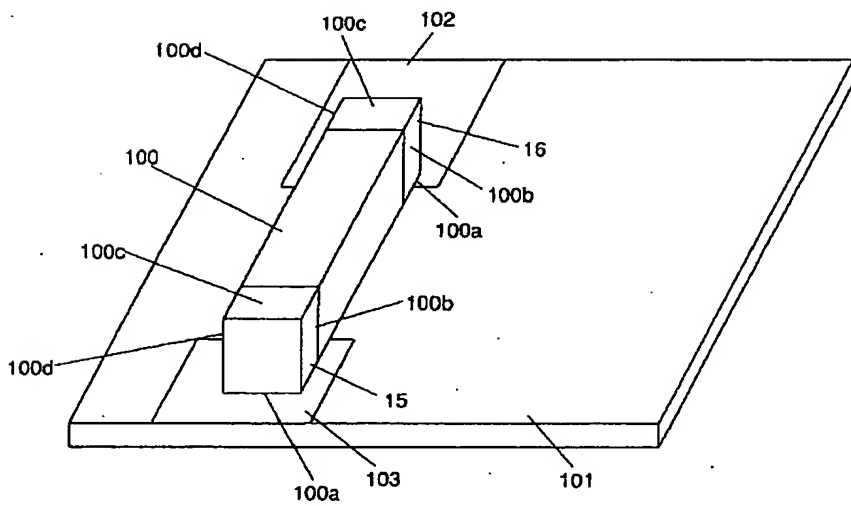
【図 1】



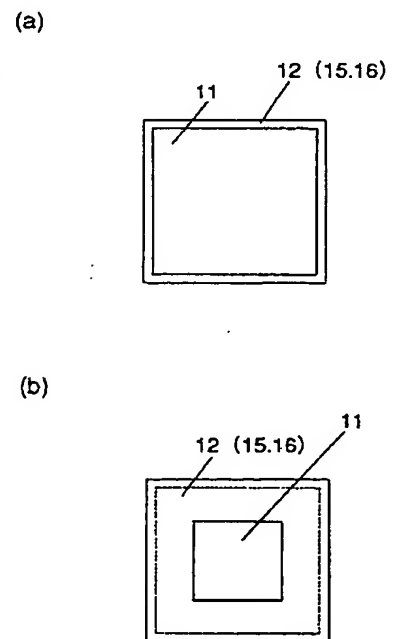
【図 2】



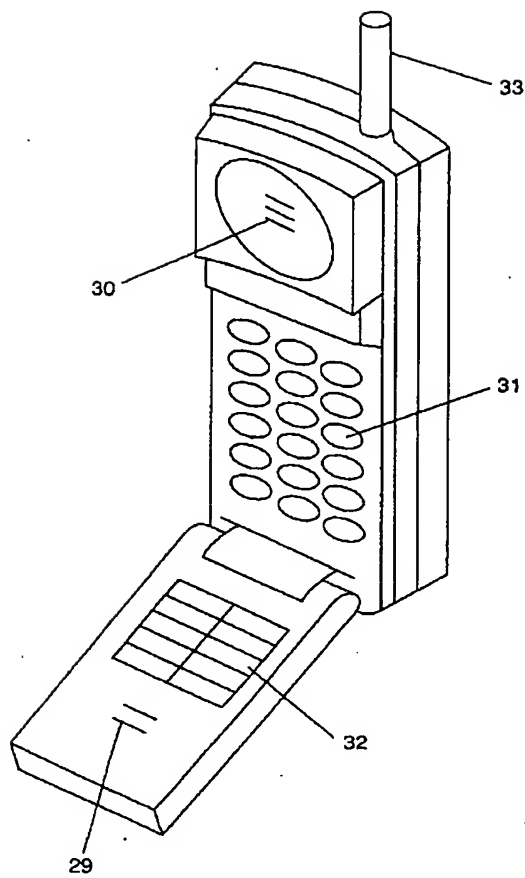
【図 3】



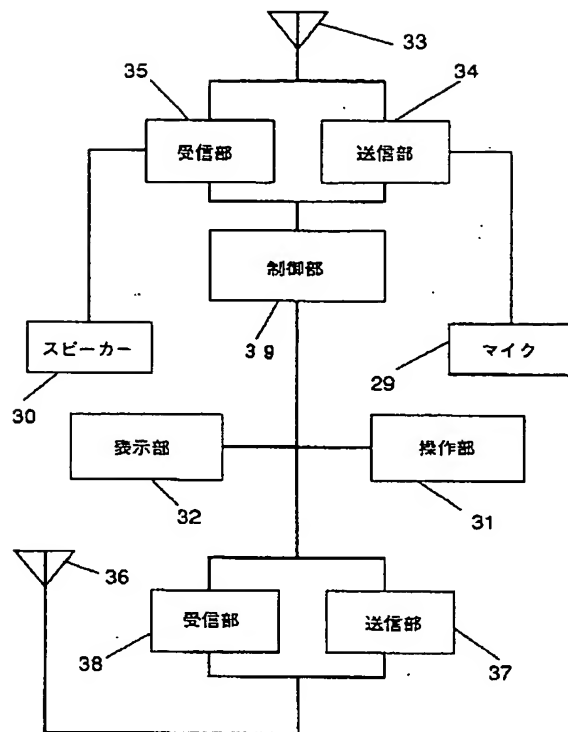
【図 7】



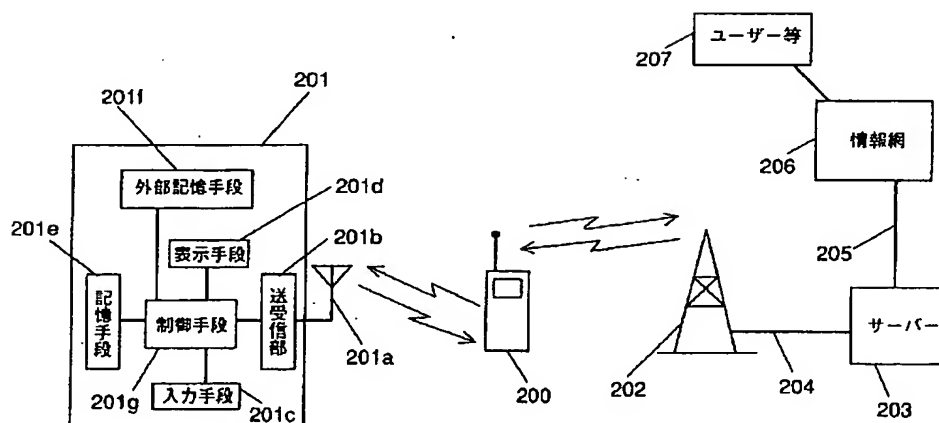
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 後藤 和秀  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 清末 邦昭  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 崎田 広実  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

Fターム(参考) 5E070 AA01 AB01 AB10 BA03 EA01  
EA03  
5J046 AA07 AA09 AA19 AB06 AB12  
PA06  
5J047 AA07 AA09 AA19 AB06 AB12  
FD01 FD06